

**Tema:** Multitemporal approach to monitor Riparian forest changes through UAV remote sensing

**Orientadores:** Patricia Maria Rodriguez Gonzalez, Juan Guerra Hernandez

**Contactos:** [patri@isa.ulisboa.pt](mailto:patri@isa.ulisboa.pt), [juanguerra@isa.ulisboa.pt](mailto:juanguerra@isa.ulisboa.pt)

Field Code Changed

Field Code Changed

Field Code Changed

## Enquadramento e objetivos

Sustainable management of forests and natural environments requires spatial information in high temporal and spatial resolution in order to track changes and adapt management measures to forest dynamics. Alder riparian and wetland forests are priority ecosystems that have experienced severe decline at European level. Multiple stressors, including hydroclimatic, land use changes and lately emerging diseases are currently threatening their ecological function and ecosystem services provision. Extreme vulnerability of these valuable ecosystems urges for improved monitoring to accurately assess forest changes and adequate management measures. In these sense, detailed information on tree mortality, provided by the quantification of different levels of tree defoliation, is required to assess the health status of forest ecosystems and to identify hot spots for conservation and prioritize restoration measures. High time-consuming terrestrial surveys are not able to provide near-term information on large scale and are often related to high costs. Hence, Forest management widely relies on the supporting implementation of conventional remote sensing technology.

In this thesis the student will analyze forest changes and assess forest decline using a combination of high resolution ad-hoc commissioned UAV remote sensing image information, field data and modelling for impacted alder floodplain forests. The study area is located in protected area (Natura 2000 and Ramsar Site) in North Portugal (Lagoas de Bertandos, Ponte de Lima). UAV information for two time periods, and monitoring field data at tree level will be used for the analysis of changes, to evaluate forest trajectories and propose management. Two main objectives of these thesis will be:

- a) test a multi-temporal species classification (*Alnus glutinosa*, *Salix atrocinerea* and *Quercus robur*) at individual crown level, using multi-spectral and visible information.
- b) explore deterioration of tree health using preexisting logistic models to: (i) demonstrate the use of the models in tree health mapping to monitor the disease using a time series of UAV multispectral imagery and (ii) validate tree health classification

The thesis is framed in a larger European Project (LIFE FLUVIAL, Improvement and sustainable management of river corridors of the Iberian Atlantic Region, LIFE NAT/ES/000771), which intends

to develop a transnational management approach for riparian corridors management, design restoration plans and constitute a model for best practices.

**Local:** Instituto Superior de Agronomia

**Duração:** The expected total duration of the Master thesis is 8 months: one month for literature search, four month for image analyses, two month for data analyses, 1 month for thesis writing

## VERSÃO EM PORTUGUES

### Titulo

Análise multitemporal para monitorização de alterações em florestas riparias usando deteção remota com drones

**Orientadores:** Patricia Maria Rodriguez Gonzalez, Juan Guerra Hernández

**Contactos:** [patri@isa.ulisboa.pt](mailto:patri@isa.ulisboa.pt), [juanguerra@isa.ulisboa.pt](mailto:juanguerra@isa.ulisboa.pt)

Field Code Changed

Field Code Changed

### Enquadramento e objectivos

A gestão sustentável das florestas e ambientes naturais requer informação espacial em alta resolução temporal e espacial a fim de acompanhar as mudanças e adaptar as medidas de gestão à dinâmica florestal. Os amieiros (florestas dominadas pelo amieiro) são ecossistemas prioritários que sofreram um grave declínio a nível europeu. Múltiplos factores de stress, incluindo hidroclimáticos, alterações do uso do solo e doenças recentemente emergentes estão atualmente a ameaçar a sua função ecológica e a prestação de serviços ecossistémicos. A extrema vulnerabilidade destes valiosos ecossistemas insta a uma melhor monitorização para avaliar com precisão as alterações nas florestas e as medidas de gestão mais adequadas. Neste sentido, é necessária informação detalhada sobre a mortalidade, fornecida pela quantificação dos diferentes níveis de defoliação das árvores, para avaliar o estado de saúde dos ecossistemas florestais e para identificar os alvos para conservação e priorizar medidas de restauro. As amostragens em campo, não são capazes de fornecer informação a curto prazo em grande escala e estão frequentemente relacionados com custos elevados. Assim, a gestão florestal depende largamente da implementação de tecnologia convencional de deteção remota.

Nesta tese, o aluno analisará as alterações na floresta e avaliará o seu declínio utilizando uma combinação de informação de imagem de deteção remota de UAV de alta resolução encomendada

para o efeito, dados de campo e modelação para florestas de planícies aluviais de amieiros que se encontram afetados por diferentes fatores de stress. A área de estudo está localizada em área protegida (Natura 2000 e Sítio Ramsar) no Norte de Portugal (Lagoas de Bertandos, Ponte de Lima). A informação sobre UAV durante dois períodos de tempo, e os dados de campo de monitorização a nível de árvores serão utilizados para a análise das mudanças, para avaliar as trajetórias florestais e propor as estratégias de gestão e restauro mais adequadas. Dois dos principais objectivos desta tese serão:

- a) testar uma classificação multitemporal de espécies (*Alnus glutinosa*, *Salix atrocinerea* e *Quercus robur*) a nível de copas individuais, utilizando informação multiespectral e RGB visível.
- b) explorar o declínio do estado sanitário das árvores, utilizando os modelos logísticos pré-existent para: i) demonstrar a utilização dos modelos no mapeamento da saúde das árvores para monitorizar a evolução da doença, utilizando uma série temporal de imagens multiespectral de UAV e ii) validar a classificação do estado sanitário as árvores

A tese está enquadrada num projeto europeu mais vasto (LIFE FLUVIAL, Melhoria e gestão sustentável dos corredores fluviais da Região Atlântica Ibérica, LIFE NAT/ES/000771), que pretende desenvolver uma abordagem de gestão transnacional para a gestão de corredores ribeirinhos, conceber planos de restauro e constituir um modelo para as boas práticas na gestão de corredores fluviais.

**Local:** Instituto Superior de Agronomia

**Duração:**

A duração total esperada da tese é de oito meses: um mês para revisão de literatura, quatro meses para análise de imagens, dois meses para análise de dados, e um mês para escrita da tese.